

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定筒に対して回転筒を回転させることにより、レンズ光学系を光軸方向に移動させ、該回転筒の回転に応動してレンズ位置を検出するスイッチ手段を動作させるレンズ位置検出装置において、鏡筒内部に設けた 1 つの前記スイッチ手段に対して、該スイッチ手段を動作させるスイッチ作動部材を前記回転筒に少なくとも 2 つ設けたことを特徴とするレンズ位置検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、回転筒に設けられたスイッチ作動部材は突起部であることを特徴とするレンズ位置検出装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、突起部は、回転筒の内周に設けたことを特徴とするレンズ位置検出装置。

【請求項 4】 請求項 2 において、突起部は、回転筒の端面部に設けたことを特徴とするレンズ位置検出装置。

【請求項 5】 請求項 1、2、3 または 4 において、レンズ位置の検出は、焦点距離を検出することを特徴とするレンズ位置検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レンズ位置検出装置に係り、詳しくは撮影光学系を光軸方向に移動させる回転筒の回転に応動して、焦点距離位置等のレンズ位置を検出するレンズ位置検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、撮影光学系を光軸方向に移動させる回転筒の回転に応動して焦点距離位置を検出する位置検出装置として、固定筒の外周に回転可能に嵌合した回転筒を利用したものがある。

【0003】 第 1 の方式は、前記回転筒の外周に焦点距離位置検出用のフレキシブルプリント基板を貼り付け、少なくとも 3 本の接片で構成された位置検出スイッチが該フレキシブルプリント基板のパターンと導通する信号の組み合わせで読み取るものである。

【0004】 第 2 の方式は、前記回転筒の外周に突起部を設け、該突起部に応動する位置検出スイッチを 2 個設け、個々の位置検出スイッチがオンまたはオフすることにより位置検出を行うものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しながら、上記の従来例では、第 1 の方式では、接片の接触不良が生じる場合があると、正しい位置検出ができなくなる他、部品点数が多くなり、コストが高くなる。

【0006】 第 2 の方式では、位置検出スイッチを鏡筒ユニットの外側に設けるため、小型化することが困難になる。また、部品点数が多くなりコストが高くなる。

【0007】 本出願に係る第 1 の発明の目的は、少ない部品点数で、正確に焦点距離等のレンズ位置を検出できるレンズ位置検出装置を提供することにある。

【0008】 本出願に係る第 2 の発明の目的は、簡単な構成でスイッチ作動を可能とするレンズ位置検出装置を提供することにある。

【0009】 本出願に係る第 3 の発明の目的は、装置の小型化を図ることができ、回転筒のスライドガタに影響を受けずに正確にレンズ位置を検出できるレンズ位置検出装置を提供することにある。

【0010】 本出願に係る第 4 の発明の目的は、回転筒のラジアルガタに影響を受けずに正確にレンズ位置を検出できるレンズ位置検出装置を提供する。

【0011】 本出願に係る第 5 の発明の目的は、焦点距離の検出を可能とするレンズ位置検出装置を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段および作用】 本出願に係る第 1 の発明の目的を実現する構成は、請求項 1 に記載のように、固定筒に対して回転筒を回転させることにより、レンズ光学系を光軸方向に移動させ、該回転筒の回転に応動してレンズ位置を検出するスイッチ手段を動作させるレンズ位置検出装置において、鏡筒内部に設けた 1 つの前記スイッチ手段に対して、該スイッチ手段を動作させるスイッチ作動部材を前記回転筒に少なくとも 2 つ設けたことを特徴とするレンズ位置検出装置にある。

【0013】 この構成では、1 つのスイッチ手段で 2 つ以上のレンズ位置を検出でき、部品点数の削減が図れ、しかもブラシ等を不要とするので、接触不良等がなく、信頼性が高いレンズ位置の検出が可能となる。

【0014】 本出願に係る第 2 の発明の目的を実現する構成は、請求項 2 に記載のように、請求項 1 において、回転筒に設けられたスイッチ作動部材は突起部であることを特徴とするレンズ位置検出装置にある。

【0015】 この構成では、回転筒に形成されるスイッチ作動部材は突起部であるため、構成が簡単化する。

【0016】 本出願に係る第 3 の発明の目的を実現する構成は、請求項 3 に記載のように、請求項 2 において、突起部は、回転筒の内周に設けたことを特徴とするレンズ位置検出装置にある。

【0017】 この構成では、スイッチ手段の位置およびスイッチ作動部材が回転筒の内周に形成されていることから、装置の小型化が図れる。また、回転筒がスライド方向にガタついていても、このガタつきの影響を受けずにスイッチを作動させることができる。

【0018】 本出願に係る第 4 の発明の目的を実現する構成は、請求項 4 に記載のように、請求項 2 において、突起部は、回転筒の端面部に設けたことを特徴とするレンズ位置検出装置にある。

【0019】 この構成では、回転筒がラジアル方向にガタついていても、このガタつきの影響を受けずにスイッチを作動させることができる。

【0020】 本出願に係る第 5 の発明の目的を実現する

構成は、請求項 5 に記載のように、請求項 1、2、3 または 4 において、レンズ位置の検出は、焦点距離を検出することを特徴とするレンズ位置検出装置にある。

【0021】この構成では、ステップズームを行うレンズ鏡筒に有効に適用できる。

【0022】

【実施例】

(第 1 の実施例) 図 1 から図 5 は本発明の第 1 の実施例を示す。

【0023】本実施例のカメラのレンズ鏡筒は、鏡筒の全体がカメラ本体に納まった沈胴位置において、カメラのメインスイッチをオンにすると、2 焦点距離の内、図 4 に示す短焦点位置 (WIDE 位置) まで繰り出し、この位置から長焦点位置 (TELE 位置) を選択すると、さらに鏡筒が図 5 に示す位置まで繰り出し、図 1 にあっては退避位置に位置する 2 群レンズ枠 1 1 が 1 群レンズ枠 9 の撮影レンズ 1 0 の光軸内に侵入する。

【0024】このような構成のレンズ鏡筒において、図 1 は位置検出スイッチの ON 状態 (WIDE 位置) を示す背面図、図 2 は位置検出スイッチの OFF 状態 (焦点切り換え途中) を示す背面図、図 3 は位置検出スイッチの ON 状態 (TELE 位置) を示す背面図、図 4 は WIDE 位置を示す図 1 の A-A 断面図、図 5 は TELE 位置を示す図 3 の B-B 断面図である。

【0025】図 1 から図 5 において、1 は固定筒で不図示のカメラ本体にビスで固着されており、内周にヘリコイド 1 a と、対称位置に配置された案内溝 1 b が形成されている。2 は光軸の回りを回転する回転筒で、後述する支持地板 3 と後地板 5 の間に保持されている。回転筒 2 の外周に設けられたヘリコイド 2 a は、固定筒 1 のヘリコイド 1 a と噛み合っており、フランジ部 5 a の外周を中心に回転し前記ヘリコイド 1 a に沿って進退移動する。回転筒 2 の内周には、ギア 6 と噛み合うギア 2 b と、WIDE 位置か TELE 位置かを検出する位置検出スイッチ 8 を ON させる突起部 2 c、2 d (突起部 2 c はワイド位置、突起部 2 d はテレ位置) が設けられている。

【0026】3 は支持地板で、シャッターユニット 4 にビスで固着され、回転筒 2 の前方に配置し、後端部 3 a とフランジ部 5 a との間で回転筒 2 を回転可能に保持している。支持地板 3 の外周には、案内溝 1 b と摺動可能に嵌合する凸部 3 b が対称位置に設けられており、案内溝 1 b に沿って撮影光学系 1 0、1 2 を光軸方向に直進移動させる。

【0027】また、ギア 6 を覆う円筒部 3 c の後方には、軸穴 3 d を有するギア 6 を受ける受部 3 e と、平面部 3 f には軸穴 3 g とスプリング軸 3 h とストッパー 3 i が形成されている。4 はシャッターユニットで、公知のシャッター駆動系と、公知の鏡筒駆動系が内蔵されている。5 は後地板でフランジ部 5 a と後述する位置検出

スイッチ 8 を取付ける取付部 5 b が後方に設けられ、平面部 5 c に軸穴 5 d が形成されている。前記フランジ部 5 a で回転筒 2 を前方に保持し、前記支持地板 3 にビス 1 9 で固着され支持地板と一体で光軸方向に直進移動する。

【0028】6 はギアで、支持軸 6 a、6 b が形成されており、後方支持軸 6 a は軸穴 3 d に、前方支持軸 6 b は後述する軸穴 7 a に夫々回転可能に支持され、公知の鏡筒駆動手段と連動し回転筒 2 に回転力を伝達する。7 はギア押えて、支持軸 6 b と嵌合する軸穴 7 a が設けられ、公知の鏡筒駆動系とギア 6 を支持し、前記シャッターユニット 4 にビスで固着されている。

【0029】8 は位置検出スイッチで、接片 8 a、8 b とスペーサー 8 c で構成され、取付部 5 b にビス 2 0 で固着され、回転筒 2 の回転に応動し WIDE 位置あるいは TELE 位置を読み取る。

【0030】9 は 1 群レンズ枠で、撮影光学系 1 0 を保持し、シャッターユニット 4 に保持されている。1 1 は 2 群レンズ枠で、撮影光学系 1 2 を保持し、腕部 1 1 a に支持軸 1 1 b、1 1 c とスプリング軸 1 1 d が形成され、前記支持軸 1 1 b は軸穴 3 g に、支持軸 1 1 c は軸穴 5 d に夫々回転可能に支持され、回転筒 2 の回転に連動して支持軸 1 1 b、1 1 c を中心に回転し、撮影光学系 1 0 の光路内へ進入あるいは光路外へ退避させる。

【0031】1 3 は引張りスプリングで、2 群レンズ枠 1 1 を時計方向 (撮影光学系 1 0 の光路内へ進入させる方向) へ付勢するスプリングで、一端を軸 3 h に他端を軸 1 1 d に掛けられている。1 4 は圧縮スプリングで、2 群レンズ枠 1 1 と後地板 5 の間に配置され、2 群レンズ枠 1 1 を前方に押し付けて支持地板 3 に当接させ、レンズ間隔の安定化を図っている。

【0032】1 5 は鏡筒カバーで、開口部 1 5 a が設けられており、撮影光学系 1 0、1 2 とシャッターユニット 4 を覆い、前記シャッターユニット 4 にビスで固着されている。1 6 はバリアリングで、鏡筒カバー 1 5 の前方に配置され、開口部 1 5 a に回転可能に嵌合し、前記開口部 1 5 a を中心に回転する。1 7 はバリアで、バリアリング 1 6 の前方に配置され、前記バリアリング 1 6 に連動してバリア 1 7 が開閉する。1 8 はバリアカバーで、バリア 1 7 を覆い鏡筒カバー 1 5 に固着されている。

【0033】上記構成において、鏡筒を沈胴位置からワイド位置にする場合、不図示のメインスイッチを ON にすると、公知の鏡筒駆動手段により、ギア 6 を介して回転筒 2 が時計方向に回転し、ヘリコイド 1 a に沿って支持地板 3 が押し上げられ、案内溝 1 b に沿って撮影光学系 1 0、1 2 及び、位置検出スイッチ 8 を光軸方向に直進移動させる。移動途中でバリアリング 1 6 が固定筒 1 から離れ、不図示のスプリングのスプリングスプリング力により回転しバリア 1 7 が開き、その後、図 1 に示す

ように突起部 2 c で接片 8 a を押し上げることにより接片 8 b と当接し、位置検出スイッチ 8 が ON 状態となり、図 1、図 4 に示す位置 (WIDE 位置) で鏡筒が停止する。

【0034】また、鏡筒をワイド位置からテレ位置にする場合、不図示の焦点切換スイッチを ON することにより、回転筒 2 が時計方向に回転し、撮影光学系 10、12 及び、位置検出スイッチ 8 を光軸方向に直進移動させ、図 2 に示すように接片 8 a と接片 8 b が離れ、位置検出スイッチ 8 が OFF 状態になる。

【0035】更に回転筒 2 が時計方向に回転し撮影光学系及び、位置検出スイッチ 8 を光軸方向に直進移動させ、移動途中で、2 群レンズ枠 11 が引張りスプリング 13 のスプリング力により撮影光学系 10 の光路内へ進入し、腕部 11 a がストッパー 3 i に当接して 2 群レンズ枠 11 が止り、その後、図 3 に示すように突起部 2 d で接片 8 a を押し上げて接片 8 b と当接し位置検出スイッチ 8 が再び ON 状態となり、図 3、図 5 に示す位置 (TELE 位置) で鏡筒が停止する。

【0036】このようにして、本実施例では 1 個の位置検出スイッチ 8 を光軸方向に直進移動する後地板 5 に配置し、回転筒 2 の内周に前記位置検出スイッチ 8 を ON させる突起部 2 c、2 d を設けることで、回転筒 2 のスラストガタに影響されることなく、ワイド位置とテレ位置を検出することができる。

【0037】なお、本実施例では、2 つの焦点距離の切換えを行うレンズ鏡筒を例にして説明したが、これに限定されることなく、例えば 3 つあるいはそれ以上の焦点距離の切換えが行えるレンズ鏡筒であれば、それに合わせて突起部を 3 つあるいはそれ以上設け、コストダウンされたステップズーム (多焦点) のレンズ鏡筒を提供することができる。

【0038】(第 2 の実施例) 図 6 から図 9 は本発明の第 2 の実施例を示す。図 6 は位置検出スイッチの ON 状態 (WIDE 位置) を示す背面図、図 7 は位置検出スイッチの OFF 状態を示す背面図、図 8 は位置検出スイッチの ON 状態を示す図 6 の断面図、図 9 は位置検出スイッチの OFF 状態 (焦点切り換え途中) を示す図 7 の断面図である。

【0039】図 6 から図 9 において、第 1 の実施例と同様の機能を有する部材には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0040】第 2 の実施例において、上記した第 1 の実施例と異なるのは、突起部 2 c、2 d を回転筒 2 の後端部に設けたことのみで、他の構成は第 1 の実施例とすべて同じである。

【0041】本実施例では、1 個の位置検出スイッチ 8 を、光軸方向に直進移動する後地板 5 に配置し、回転筒 2 の後端部に前記位置検出スイッチ 8 を ON させる突起部 2 c、2 d を設けることで、回転筒 2 のラジアルガタ

に影響されることなく、ワイド位置とテレ位置を検出することができる。

【0042】本発明は、一眼レフカメラ、レンズシャッターカメラ、ビデオカメラ等の種々の形態のカメラ、さらにはカメラ以外の光学機器やその他の装置、さらにはそれらカメラや光学機器や、その他の装置に適用される装置または、これらを構成する要素に対しても適用できるものである。

【0043】また、本発明は、特許請求の範囲における請求項または実施例の構成の全体若しくは一部が、一つの装置を形成するようなものであっても、他の装置と結合するようなものであっても、装置を構成する要素のようのものであってもよい。

【0044】(特許請求の範囲と実施例との対応関係) 実施例における接片 8 a、8 b、スペーサ 8 c で構成される位置検出スイッチが、特許請求の範囲におけるレンズ位置を検出するスイッチ手段に相当し、実施例における突起部 2 c、2 d が特許請求の範囲におけるスイッチ作動部材に相当する。

【0045】以上が実施例の各構成と本発明の各構成の対応関係であるが、本発明は、これら実施例の構成に限られるものではなく、請求項で示した機能、または実施例の構成が持つ機能が達成できる構成であればどのようなものであってもよいことは言うまでもないことである。

【0046】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明によれば、1 つのスイッチ手段で 2 つ以上のレンズ位置を検出でき、部品点数の削減が図れ、しかもブラシ等を不要とするので、接触不良等がなく、信頼性が高いレンズ位置の検出が可能となる。

【0047】請求項 2 に記載の発明によれば、回転筒に形成されるスイッチ作動部材は突起部であるため、構成が簡単化する。

【0048】請求項 3 に記載の発明によれば、スイッチ手段の位置およびスイッチ作動部材が回転筒の内周に形成されていることから、装置の小型化が図れる。

【0049】また、回転筒がスラスト方向にガタついても、このガタつきの影響を受けずにスイッチを作動させることができる。

【0050】請求項 4 に記載の発明によれば、回転筒がラジアル方向にガタついても、このガタつきの影響を受けずにスイッチを作動させることができる。

【0051】請求項 5 に記載の発明によれば、ステップズームを行うレンズ鏡筒に有効に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例で位置検出スイッチの ON 状態 (WIDE 位置) を示す背面図。

【図 2】本発明の第 1 の実施例で位置検出スイッチの OFF 状態を示す背面図。

【図3】本発明の第1の実施例で位置検出スイッチのON状態（TELE位置）を示す背面図。

【図4】本発明の第1の実施例でWIDE位置を示す図1のA-A断面図。

【図5】本発明の第1の実施例でTELE位置を示す図3のB-B断面図。

【図6】本発明の第2の実施例で位置検出スイッチのON状態（WIDE位置）を示す背面図。

【図7】本発明の第2の実施例で位置検出スイッチのOFF状態を示す背面図。

【図8】本発明の第2の実施例で位置検出スイッチのON状態を示す図6の断面図。

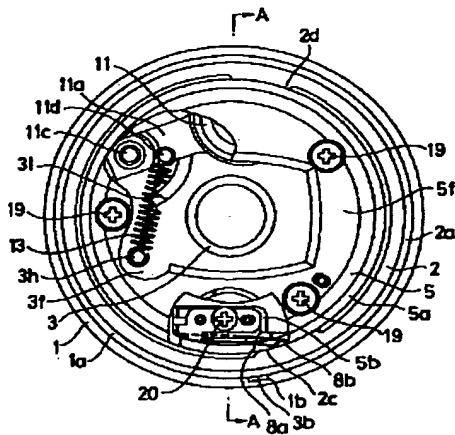
【図9】本発明の第2の実施例で位置検出スイッチのOFF状態を示す図7の断面図。

【符号の説明】

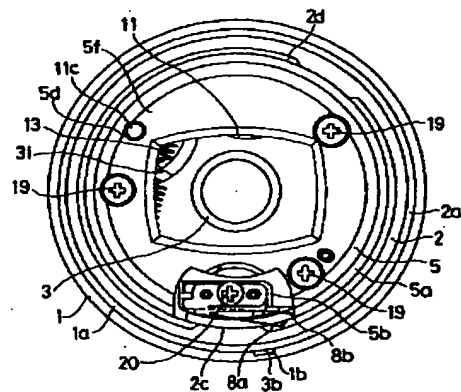
- 1 固定筒
- 1 b 案内溝
- 1 a, 2 a ヘリコイド
- 5 a フランジ部
- 5 b 取付部
- 2 回転筒
- 2 b ギア部
- 2 c, 2 d 突起部
- 3 支持地板
- 3 a 後端部

- 3 b 凸部
- 3 c 円筒部
- 3 d, 3 g, 5 d, 7 a 軸穴
- 3 e 受部
- 3 f, 5 c 平面部
- 3 h, 11 d スプリング軸
- 3 i ストッパー
- 4 シャッターユニット
- 5 後地板
- 6 ギア
- 6 a, 6 b, 11 b, 11 c 支持軸
- 7 ギア押え
- 8 位置検出スイッチ
- 8 a, 8 b 接片
- 8 c スペーサー
- 9 1群レンズ枠
- 10, 12 撮影光学系
- 11 2群レンズ枠
- 11 a 腕部
- 13 引張リスプリング
- 14 圧縮スプリング
- 15 鏡筒力バー
- 16 バリアリング
- 17 バリア
- 18 バリアカバー

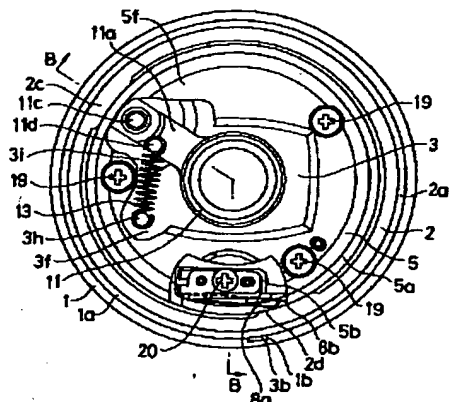
【図1】



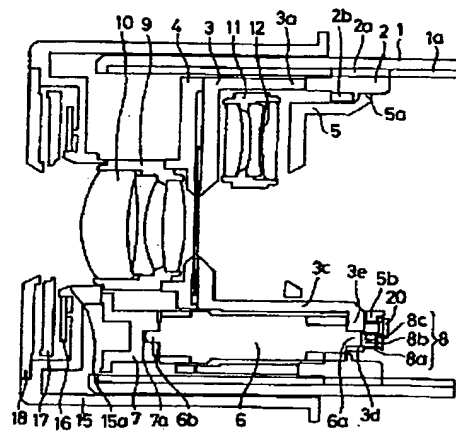
【図2】



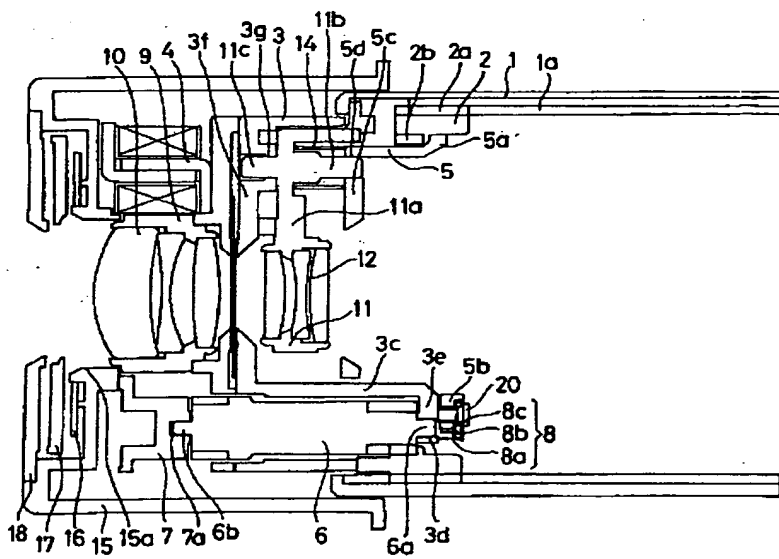
【図 3】



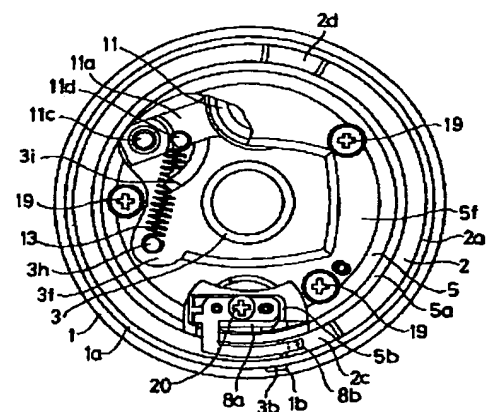
【図 4】



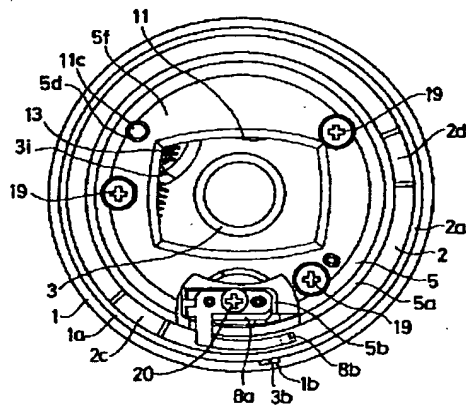
【図 5】



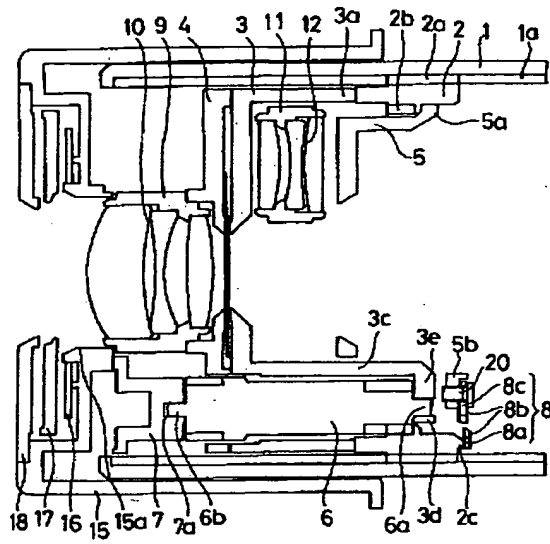
【図 6】



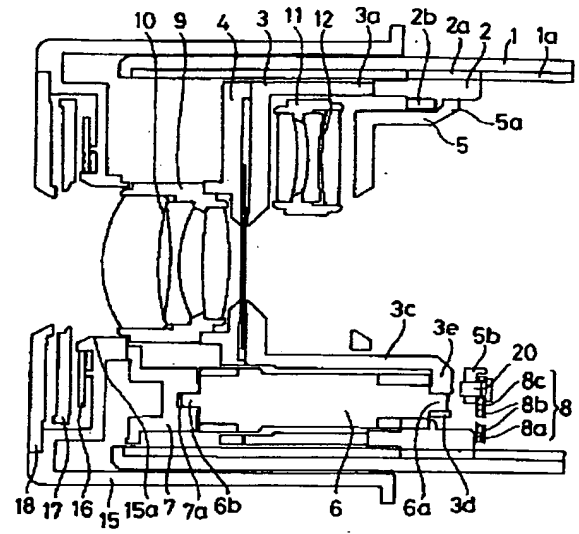
【図 7】



【図 8】



【図 9】



*Date: April 14, 2005*

### *Declaration*

*I, Michihiko Matsuba, President of Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd., of 16-3, 2-chome, Nogami-cho, Fukuyama, Japan, do solemnly and sincerely declare that I understand well both the Japanese and English languages and that the attached document in English is a full and faithful translation of the copy of Japanese Unexamined Patent No. Hei-9-5849 laid open on January 10, 1997.*

  
*Michihiko Matsuba*

*Fukuyama Sangyo Honyaku Center, Ltd.*



LENS POSITION DETECTING APPARATUS

Japanese Unexamined Patent No. Hei-9-5849

Laid-open on: January 10, 1997

Application No. Hei-7-155722

Filed on: June 22, 1995

Inventor: Hiroyuki NAGATANI

Applicant: Canon Corporation

Patent Attorney: Kohira HONDA, et al.

SPECIFICATION

[TITLE OF THE INVENTION] LENS POSITION DETECTING APPARATUS

[Abstract]

[Object] To provide a lens position detecting apparatus which can detect a lens position such as a focal length correctly with a low parts count.

[Construction] In a lens position detecting apparatus in which a lens optical system is moved in an optical axis direction by rotating a rotary tube 2 against a fixed tube 1 and operates a switch means 8 detecting a lens position in response to a rotation of the rotary tube 2, at least two switch operating members 2c and 2d which operates the switch means 8 are provided on the rotary tube 2 per switch means 8 provided inside a barrel.

[WHAT IS CLAIMED IS;]

[Claim 1] A lens position detecting apparatus in which a lens optical system is moved in an optical axis direction by rotating a rotary tube against a fixed tube and operates a switch means detecting a lens position in response to a rotation of the rotary tube, wherein

at least two switch operating members which operate the switch means are provided on the rotary tube per above-mentioned switch means provided inside a barrel.

[Claim 2] The lens position detecting apparatus according to Claim 1, wherein the switch operating member provided on the rotary tube is a projection.

[Claim 3] The lens position detecting apparatus according to Claim 2, wherein the projection is provided on an inner circumference of the rotary tube.

[Claim 4] The lens position detecting apparatus according to Claim 2, wherein the projection is provided on an end surface of the rotary tube.

[Claim 5] The lens position detecting apparatus according to Claim 1, 2, 3, or 4, wherein the detection of a lens position is a detection of a focal length.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to a lens position detecting apparatus, more specifically, it relates to a lens position detecting apparatus which detects a lens position such as a position of a focal length by moving in response to a rotation of a rotary tube moving the photo optical system in an optical axis direction.

[0002]

[Prior Arts] Conventionally, as a position detecting apparatus which detects a position of a focal length by moving in response to a rotation of a rotary tube moving the photo optical system in an optical axis direction, there is an apparatus which uses the rotary tube rotatably fitted with an outer circumference of a fixed tube.

[0003] A first system affixes a flexible print substrate for detecting the position of the focal length to the outer circumference of the rotary tube and reads a combination of signals which signify continuity between a position detecting switch consisting of at least three contacts and a pattern of the flexible print substrate.

[0004] A second system provides a projection on the outer circumference of the rotary tube and two position detecting switches which move in response to the projection and detect the position by the state of each position detecting switch,

the state being either on or off.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention] However, in the conventional systems described above, the first system cannot detect the position correctly when the contact has a poor connection. Moreover, the number of components increases, causing high cost.

[0006] Since the second system provides the position detecting switch outside the barrel unit, it is difficult to become smaller in size. Also, the number of components increases, causing high cost.

[0007] The first object of the present application is to provide a lens position detecting apparatus which can detect a lens position such as a focal length correctly with a low parts count.

[0008] The second object of the present application is to provide a lens position detecting apparatus which enables switch operation with a simple construction.

[0009] The third object of the present application is to provide a lens position detecting apparatus which can become smaller in size and can detect the lens position correctly without being influenced by a slide rattle of the rotary tube.

[0010] The fourth object of the present application is to

provide a lens position detecting apparatus which can detect the lens position correctly without influence of a radial rattle of the rotary tube.

[0011] The fifth object of the present application is to provide a lens position detecting apparatus which can detect the focal length.

[0012]

[Means for Solving the Problems and Actions] A construction which realizes the first object of the invention according to the present application is as in Claim 1, a lens position detecting apparatus in which a lens optical system is moved in an optical axis direction by rotating a rotary tube against a fixed tube and operates a switch means detecting a lens position in response to a rotation of the rotary tube, wherein at least two switch operating members which operate the switch means are provided on the rotary tube per above-mentioned switch means provided inside a barrel.

[0013] With this construction, more than two lens positions can be detected by one switch means, and the number of components can be reduced, and moreover, a brush is not needed, so that there is no poor connection, and the detection of the lens position with high reliability is enabled.

[0014] A construction which realizes the second object of the

invention according to the present application is as in Claim 2, the lens position detecting apparatus according to Claim 1, wherein the switch operating member provided on the rotary tube is a projection.

[0015] With this construction, because the switch operating member provided on the rotary tube is a projection, the construction is simplified.

[0016] A construction which realizes the third object of the invention according to the present application is as in Claim 3, the lens position detecting apparatus according to Claim 2, wherein the projection is provided on an inner circumference of the rotary tube.

[0017] With this construction, because the position of the switch means and the switch operating member are formed on the inner circumference of the rotary tube, the apparatus can be reduced in size. Also, even if the rotary tube rattles in a slide direction, the switch can be operated without the influence of the rattle.

[0018] A construction which realizes the fourth object of the invention according to the present application is as in Claim 4, the lens position detecting apparatus according to Claim 2, wherein the projection is provided on an end surface of the rotary tube.

[0019] With this construction, even if the rotary tube rattles in a radial direction, the switch can be operated without the influence of the rattle.

[0020] A construction which realizes the fifth object of the invention according to the present application is as in Claim 5, the lens position detecting apparatus according to Claim 1, 2, 3, or 4, wherein the detection of a lens position is a detection of a focal length.

[0021] This construction can be applied to a lens barrel with a step zoom effectively.

[0022]

[Preferred Embodiments]

(A First Embodiment) Figs. 1 to 5 show the first embodiment of the present invention.

[0023] A lens barrel of the camera of the present embodiment extends to a short focal position (wide position) shown in Fig. 4 among two focal lengths when a main switch of the camera is turned on in a collapsed position that the entire barrel is within the camera body, and when a long focal position (tele position) is selected with this position the barrel extends to a position shown in Fig. 5 and a second group of lens frames 11, of which the position is an evacuation position in Fig. 1, enters into an optical axis of a shooting lens 10 of a first

group of lens frames 9.

[0024] In the lens barrel with this construction, Fig. 1 is a back view when the position detecting switch is an ON state (the wide position). Fig. 2 is a back view when the position detecting switch is an OFF state (during a change of a focus). Fig. 3 is a back view when the position detecting switch is the ON state (the tele position). Fig. 4 is an A-A sectional view of Fig. 1 at the wide position. Fig. 5 is a B-B sectional view of Fig. 3 at the tele position.

[0025] In Figs. 1 to 5, a fixed tube 1 is adhered to the camera body which is not shown with a screw and has helicoid 1a on an inner circumference and a guide groove 1b positioned at a symmetrical position. A rotary tube 2 rotates around an optical axis and is held between a support board 3 and a rear board 5 which will be described later. Helicoid 2a provided on an outer circumference of the rotary tube 2 fits with the helicoid 1a of the fixed tube 1 and moves back and forth along the helicoid 1a by rotating around an outer circumference of a flange 5a. On an inner circumference of the rotary tube 2, a gear 2b engaging with a gear 6 and projections 2c and 2d (the projection 2c being at the wide position, the projection 2d being at the tele position) which turn on a position detecting switch 8 which detects whether the wide position or the tele



position are provided.

[0026] A support board 3 is adhered to a shutter unit 4 with a screw, being positioned in front of the rotary tube 2, holding the rotary tube 2 rotatably between a rear end 3a and the flange 5a. On an outer circumference of the support board 3, a convex part 3b which slidably fits with a guide groove 1b is provided at the symmetry position, moving photo optical systems 10 and 12 rectilinearly in the optical axis direction along the guide groove 1b.

[0027] Additionally, to the rearward of the barrel 3c which covers the gear 6, a receiver 3e receiving the gear 6 having an axis hole 3d is formed, and on a plane 3f an axis hole 3g, a spring axis 3h, and a stopper 3i are formed. A shutter unit 4 incorporates a known shutter driving system and a known barrel driving system. A rear board 5 provides the flange 5a and an installation part 5b installing the position detecting switch 8 which will be described later to the rearward thereof, and an axis hole 5d is formed on a plane 5c. The rotary tube 2 is held by the flange 5a at the front, and is adhered to the support board 3 with a screw 19, and moves rectilinearly in the optical axis direction, integrated with the support board.

[0028] On the gear 6, support axes 6a and 6b are formed. The rear support axis 6a is supported by the axis hole 3d rotatably

and the front support axis 6b is supported rotatably by an axis hole 7a which will be described later. The gear 6 interlocks with a known barrel driving means to transmit torque to the rotary tube 2. A gear holder 7 is provided with the axis hole 7a fitting with the support axis 6b, supports the known barrel driving system and the gear 6, and is adhered to the shutter unit 4 with a screw.

[0029] The position detecting switch 8 consists of contacts 8a and 8b and a spacer 8c, being adhered to the installation part 5b with the screw 20, reading the position of the wide position or the tele position by moving in response to the rotation of the rotary tube 2.

[0030] The first group of the lens frames 9 holds the photo optical system 10 and is held by the shutter unit 4. The second group of the lens frames 11 holds the photo optical system 12, and a support axes 11b and 11c and a spring axis 11d are formed on the arm 11a. The support axis 11b is held by the axis hole 3g rotatably and the support axis 11c is held by the axis hole 5d rotatably. The second group of the lens frames 11 rotates around the support axes 11b and 11c in synchronization with the rotation of the rotary tube 2 to allow the photo optical system 10 to enter in an optical path or evacuate outside the optical path.

[0031] A tensile spring 13 is a spring which energizes the second group of the lens frames 11 in a clockwise direction (a direction that the lens frames 11 enters into the optical path of the photo optical system 10). One end of the tensile spring hangs at the axis 3h and the other end hangs at the axis 11d. A compression spring 14 is positioned between the second group of the lens frames 11 and the rear board 5, pushing the second group of the lens frames 11 forward to abut against the second group of the lens frames 11 to the support board 3, thus stabilizing the space between the lenses.

[0032] A barrel cover 15 provides an aperture 15a, covering the photo optical systems 10 and 12 and the shutter unit 4, being adhered to the shutter unit 4 with a screw. A barrier ring 16 is positioned in front of the barrel cover 15, fitting with the aperture 15a rotatably, rotating around the aperture 15a. A barrier 17 is positioned in front of the barrier ring 16, and the barrier 17 closes and opens in synchronization with the barrier ring 16. A barrier cover 18 covers the barrier 17, being adhered to the barrel cover 15.

[0033] In the above construction, in the case of the barrel being moved from the collapsed position to the wide position, when the main switch which is not shown is on, the rotary tube 2 rotates in the clockwise direction by the known barrel driving

means via the gear 6 to push up the support board 3 along the helicoid 1a, moving the photo optical systems 10 and 12 and the position detecting switch 8 rectilinearly in the optical axis direction along the guide groove 1b. In the process of movement, the barrier ring 16 separates from the fixed tube 1 and rotates by the spring force of the spring which is not shown to open the barrier 17, thereafter, as shown in Fig. 1, the contact 8a is pushed up by the projection 2c to be abutted against the contact 8b, and the position detecting switch 8 becomes the ON state, and the barrel stops at the position shown in Fig. 1 and Fig. 4 (the wide position).

[0034] Also, in the case where the barrel is moved from the wide position to the tele position, the rotary tube 2 rotates in the clockwise direction by allowing a focus change switch which is not shown to turn on, moving the photo optical systems 10 and 12 and the position detecting switch 8 rectilinearly in the optical axis direction. As shown in Fig. 2, the contact 8a separates from the contact 8b, and the position detecting switch 8 becomes an OFF state.

[0035] Further, the rotary tube 2 rotates in the clockwise direction to move the photo optical systems and the position detecting switch 8 rectilinearly in the optical axis direction. In the process of movement the second group of the lens frames

11 enters into the optical path by the spring force of the tensile spring 13, and the arm 11a abuts against the stopper 3i to stop the second group of the lens frames 11. Afterwards, as shown in Fig. 3, the contact 8a is pushed up by the projection 2d to abut against the contact 8b, and the position detecting switch 8 again becomes the ON state, and the barrel stops at the position shown in Fig. 3 and Fig. 5 (the tele position). [0036] Thus, in the embodiment, by placing one position detecting switch 8 on the rear board 5 which moves rectilinearly in the optical axis direction, and by providing the projections 2c and 2d which allows the position detecting switch 8 to turn ON on the inner circumference of the rotary tube 2, the wide position and the tele position can be detected without the influence of thrust rattle.

[0037] In addition, in the embodiment, the lens barrel which changes the two focal lengths is described, however, the embodiment is not limited thereto. For a lens barrel which can change three or more focal lengths, three or more projections are provided according to the number, to provide a lens barrel with a step zoom (multiple focal lengths) at a reduced cost.

[0038] (Second Embodiment) Fig. 6 to Fig. 9 show the second embodiment of the present invention. Fig. 6 is a back view

when the position detecting switch is an ON state (wide position). Fig. 7 is a back view when the position detecting switch is an OFF state. Fig. 8 is a sectional view of Fig. 6 which shows the ON state of the position detecting switch. Fig. 9 is a sectional view of Fig. 7 which shows the OFF state of the position detecting switch (during a change of a focus). [0039] In Fig. 6 to Fig. 9, the same reference numerals are used to indicate members that have the same function, thereby overlapping description is omitted.

[0040] In the second embodiment, the difference from the first embodiment described above is only that the projections 2c and 2d are provided on the rear end of the rotary tube 2, and all other constructions are the same as those of the first embodiment.

[0041] In the embodiment, by placing one position detecting switch 8 on the rear board 5 which moves rectilinearly in the optical axis direction, and by providing the projections 2c and 2d which turn the position detecting switch 8 ON on the rear end of the rotary tube 2, the wide position and the tele position can be detected without the influence of radial rattle.

[0042] The present invention can be applied to a camera of various kinds such as a single-lens reflex camera, a lens

shutter camera, and a video camera, and an optical apparatus other than a camera and other devices, and moreover, it can be applied to a device applied to the camera or the optical apparatus or other devices, and a component constructing these.

[0043] In addition, the present invention may be applied to a device in which the whole or a part of the Claims of the range of the patent Claims or an embodiment constructs one device or combines with another device or constructs a component constructing a device.

[0044] (Correspondence of Claims and Embodiments)

The position detecting switch consisting of the contacts 8a and 8b and the spacer 8c in the embodiments corresponds to the switch means detecting a lens position in the Claims, and the projections 2c and 2d in the embodiments correspond to a switch operating member in the Claims.

[0045] The above description is a correspondence of each construction of the embodiments and each construction of the present invention, but the present invention is not limited to the constructions of these embodiments, but can be any construction as long as it can attain a function disclosed in the Claims or a function of the construction of the embodiments, as a matter of course.

[0046]

[Effects of the Invention] According to the invention of Claim 1, lens positions of more than two can be detected by one switch means, and the number of components can be reduced, and moreover, a brush is not necessary, so that there is no poor connection, and detection of the lens position with high reliability is enabled.

[0047] According to the invention of Claim 2, because the switch operating member provided on the rotary tube is a projection, the construction is simplified.

[0048] According to the invention of Claim 3, because the position of the switch means and the switch operating member are formed on the inner circumference of the rotary tube, the apparatus can be reduced in size.

[0049] Also, even if the rotary tube rattles in a thrust direction, the switch can be operated without the influence of rattle.

[0050] According to the invention of Claim 4, even if the rotary tube rattles in a radial direction, the switch can be operated without the influence of rattle.

[0051] According to the invention of Claim 4, the invention can be effectively applied to a lens barrel with a step zoom.

#### [BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1] A back view when the position detecting switch is an



ON state (wide position) in a first embodiment of the invention.

[Fig. 2] A back view when the position detecting switch is an OFF state in the first embodiment of the invention.

[Fig. 3] A back view when the position detecting switch is an ON state (tele position) in the first embodiment of the invention.

[Fig. 4] An A-A sectional view of Fig. 1 at the wide position in the first embodiment of the invention.

[Fig. 5] A B-B sectional view of Fig. 3 at the tele position in the first embodiment of the invention.

[Fig. 6] A back view when the position detecting switch is an ON state (the wide position) in a second embodiment of the invention.

[Fig. 7] A back view when the position detecting switch is an OFF state in the second embodiment of the invention.

[Fig. 8] A sectional view of Fig. 6 which shows the ON state of the position detecting switch in the second embodiment of the invention.

[Fig. 9] A sectional view of Fig. 7 which shows the OFF state of the position detecting switch in the second embodiment of the invention.

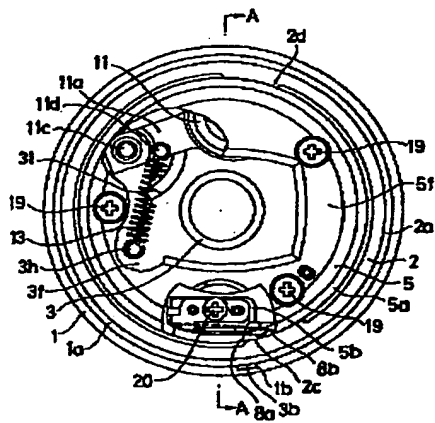
[Description of Symbols]

1: fixed tube

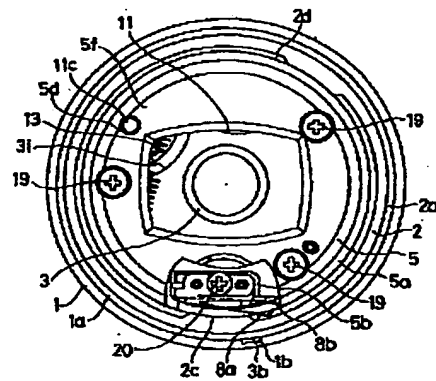
1b: guide groove  
1a, 2a: helicoid  
5a: flange  
5b: installation part  
2: rotary tube  
2b: gear  
2c, 2d: projection  
3: support board  
3a: rear end  
3b: convex part  
3c: barrel  
3d, 3g, 5d, 7a: axis hole  
3e: receiver  
3f, 5c: plane  
3h, 11d: spring axis  
3i: stopper  
4: shutter unit  
5: rear board  
6: gear  
6a, 6b, 11b, 11c: support axis  
7: gear holder  
8: position detecting switch  
8a, 8b: contact

8c: spacer  
9: first group lens frames  
10, 12: photo optical system  
11: second group lens frames  
11a: arm  
13: tensile spring  
14: compression spring  
15: barrel cover  
16: barrier ring  
17: barrier  
18: barrier cover

**Fig.1**

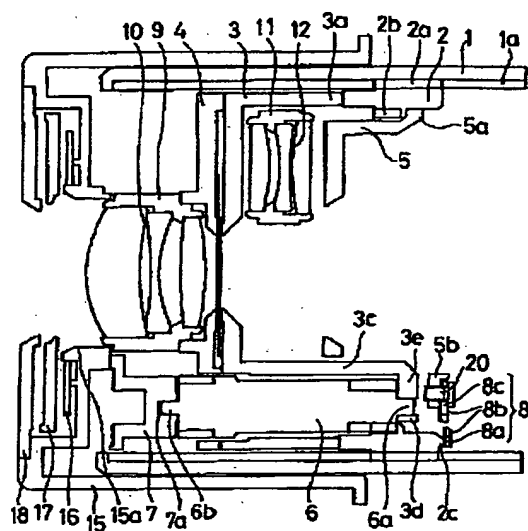


**Fig.2**

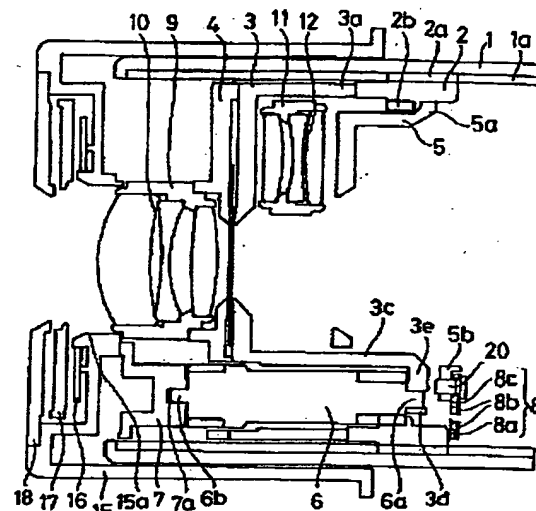




**Fig.8**



**Fig.9**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**